

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**  
**БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**  
**ХИМИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ**  
**Кафедра неорганической химии**

**ЕВЛАШ**  
Людмила Викторовна

**ЭЛЕКТРООСАЖДЕНИЕ ТЕЛЛУРИДА СВИНЦА И ТЕЛЛУРИДА**  
**ВИСМУТА НА ТИТАН**

Дипломная работа

Научный руководитель:  
кандидат химических  
наук

С. К. Позняк

Допущен к защите

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2015 г.

Зав. кафедрой неорганической химии  
доктор химических наук, профессор

Д.В. Свиридов

Минск, 2015

## РЕФЕРАТ

В работе содержится 23 рисунков, 4 таблиц, 2 приложений, 83 библиографических источников.

*Ключевые слова:* электроосаждение, теллурид свинца, теллурид висмута, термоэлектрики, циклическая вольтамперометрия, подпотенциальное осаждение.

Целью дипломной работы являлось электрохимическое формирование поликристаллических пленок  $PbTe$  и  $Bi_2Te_3$  на поверхности титановых электродов. В работе были использованы следующие *методы исследования и анализа*: циклическая вольтамперометрия, хроноамперометрия, рентгенофазовый анализ, сканирующая электронная микроскопия, энергодисперсионная рентгеновская спектроскопия.

Изучены начальные стадии электроруклеации и роста  $PbTe$  и  $Bi_2Te_3$  на титане. В ходе электросинтеза теллуридов, халькоген восстанавливался на катоде с перенапряжением в диффузионно-лимитированном режиме, а металл соосаждался с недонапряжением. Подобраны условия электросинтеза (потенциал электрода, состав электролита), при которых формируются халькогениды стехиометрического состава. Впервые продемонстрирован эффект электрохимического декорирования межзеренных границ титана теллуридом висмута и изучено влияние потенциала электрода на этот процесс.

## РЕФЕРАТ

У працы змяшчаецца 23 малюнкаў, 4 табліц, 2 прыкладанняў, 83 бібліяграфічных крыніц.

*Ключавыя словы:* электраасаджэнне, тэлурыд свінца, тэлурыд вісмута, тэрмаэлектрыкі, цыклічная вольтампераметрыя, падпатэнцыяльнае асаджэнне.

Мэтай дыпломнай працы было электрахімічнае фарміраванне полікрышталічных ападкаў  $PbTe$  і  $Bi_2Te_3$  на паверхні тытанавых электродаў. У працы былі выкарыстаны наступныя *метады даследавання і аналізу*: цыклічная вольтампераметрыя, хроноампераметрыя, рэнтгенафазавы аналіз, сканавальная электронная мікраскапія, энэргадысперсійная рэнтгенаўская спектраскапія.

Вывучаны пачатковыя стадыі электрануклеацыі і росту  $PbTe$  і  $Bi_2Te_3$  на тытане. У ходзе электрасінтэза тэлурыдаў, халькаген аднаўляўся на катодзе з перанапружаннем ў дыфузійна-лімітаваным рэжыме, а метал соасаджаўся з неданапружаннем. Падабраны ўмовы электрасінтэза (патэнцыял электрода, склад электраліта), пры якіх фармуюцца халькагеніды стэхіяметрычнага складу. Упершыню прадэманстраваны эфект электрахімічнага дэкарыравання межзераных межаў тытана тэлурыдам вісмута і вывучаны ўплыў патэнцыялу электрода на гэты працэс.

## ABSTRACT

The work includes 23 figures, 4 tables, 2 supplementary notes, 83 bibliographic references.

*Keywords:* electrodeposition, lead telluride, bismuth telluride, thermoelectric compounds, cyclic voltammetry, underpotential deposition.

The graduate thesis is focused on the electrochemical deposition of polycrystalline PbTe and Bi<sub>2</sub>Te<sub>3</sub> films on titanium substrates. The following *methods and analytical techniques* were used: Cyclic Voltammetry, Chronoamperometry, X-Ray Diffraction, Scanning Electron Microscopy, Energy-Dispersive X-ray Spectroscopy.

The initial stages of electrochemical nucleation and growth of PbTe and Bi<sub>2</sub>Te<sub>3</sub> on titanium were studied. For electrodeposition of tellurides diffusion-limited overpotential reduction of chalcogen was used while the metal ions were underpotentially co-deposited. Electrochemical parameters (electrode potential, electrolyte composition) were adjusted to deposit chalcogenides with stoichiometric composition. For the first time electrochemical decoration of the grain boundaries of titanium with bismuth telluride was demonstrated, the effect of the electrode potential on this process was discussed.